

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-237317

(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.Cl.

A61M 16/16

B01D 53/04

B01D 63/02

(21)Application number : 11-041483

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 19.02.1999

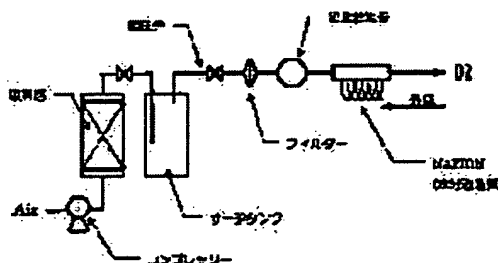
(72)Inventor : TAKEMASA KENJI

## (54) PRESSURE FLUCTUATION ADSORPTION TYPE OXYGEN THICKENER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To adequately humidify an oxygen thickening gas by utilizing outdoor air of the atmosphere pressure by providing the apparatus with a module for humidification which humidifies the oxygen thickening gas and is composed of a hollow fiber-like moisture permeable membrane, passing the oxygen thickening gas on the inner side of the hollow membrane and bringing the atmospheric air into contact with the outer side.

**SOLUTION:** This apparatus has an adsorption column packed with a zeolite-base adsorbent as the adsorbent for selectively adsorbing nitrogen. The pressurized air from a compressor is supplied to the column to form the thickened oxygen. The thickened oxygen is stored in a surge tank and is humidified when passing a humidifying device having the steam selective permeable hollow fiber membrane (moisture permeable membrane) and thereafter, the thickened oxygen is supplied to a patient. A nonporous fluororesin-base dissolved diffusion membrane allowing the permeation of moisture by utilizing a steam partial pressure difference is used for the moisture permeable membrane. The thickened oxygen is humidified by the outdoor air of the atmospheric pressure, by which a need for separate moisture replenishment is eliminated and the humidification to approximately the same humidification degree as that of the air in the atmosphere without a flow rate control system for regulation of the humidification rate is made possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-237317

(P2000-237317A)

(43) 公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	キーワード(参考)
A 6 1 M 16/16		A 6 1 M 16/16	C 4 D 0 0 6
B 0 1 D 53/04		B 0 1 D 53/04	B 4 D 0 1 2
63/02		63/02	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41483

(22) 出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 森政 賢治

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式

会社匠製岩国製造所内

(74) 代理人 100077263

弁理士 前田 純博

Pターム(参考) 4D008 GA41 HA03 HA18 HA91 JA02B

KA01 KB12 KD09 KE02P

KE16P MA01 MA33 MC28

PA10 PB17 PB65 PC41 PC80

4D012 BA02 CA05 CB12 CF02 CP05

CH08

(54) 【発明の名称】 圧力変動吸着型酸素濃縮装置

(57) 【要約】

【課題】 水の補充や交換を必要とせず、大気圧空気湿度と略同じレベルに加湿する加湿器を備えた酸素濃縮装置を提供する。

【解決手段】 酸素濃縮気体を加湿する中空糸状水分透過膜で構成される加湿用モジュールを備え、該中空糸膜内側を該酸素濃縮気体が流通し、外側が大気圧空気に接触していることを特徴とする圧力変動吸着型酸素濃縮装置。

(2)

特開2000-237317

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した少なくとも1つの吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段と、該吸着床からの酸素濃縮気体を使用者に供給する酸素供給手段を備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、該酸素濃縮気体を加湿する中空糸状水分透過膜で構成される加湿用モジュールを備え、該中空糸膜内側を該酸素濃縮気体が流通し、外側が大気圧空気に接触していることを特徴とする圧力変動吸着型酸素濃縮装置。

【請求項2】 該水分透過膜が、内径1.0mm～5.0mmの中空糸であることを特徴とする請求項1に記載の圧力変動吸着型酸素濃縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大気中から酸素濃縮気体(酸素富化空気を含む)を分離して使用するための酸素濃縮装置に関する。更に詳細には、圧力変動吸着型酸素濃縮装置の加湿器に関し、空気中の水分を利用して加湿された酸素濃縮気体を使用者に供給できるようにした、改善された酸素濃縮装置を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、喘息、肺気腫症、慢性気管支炎等の呼吸器系疾患に苦しむ患者が増加する傾向にある。その最も効果的な治療法の一つとして酸素吸入療法があり、空気中から酸素濃縮気体を直接分餾する酸素濃縮装置が開発され、使用時の利便性、保守管理の容易さから酸素吸入療法のための治療装置として次第に普及するようになって来ている。

【0003】かかる酸素濃縮装置としては、酸素選択透過膜を用いた膜分離型酸素濃縮装置や、窒素又は酸素を選択的に吸着し得る吸着剤を用いた吸着型酸素濃縮装置が知られている。更に、酸素イオンを選択的に透過する固体電解質膜を利用し、電気化学的に酸素を生成する装置などもある。吸着型酸素濃縮装置としては、コンプレッサーを用いた圧力変動吸着型酸素濃縮装置があり、通常、窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した吸着床に、コンプレッサーで圧縮空気を導入して加圧状態で窒素を吸着させることにより酸素濃縮気体を得る吸着工程と、吸着床の内圧を減少させて窒素を脱着させ吸着剤の再生を行う脱着工程とを交互に行うことにより酸素濃縮気体を得る装置である。

【0004】かかる圧力変動吸着法により生成された酸素濃縮気体は、ほぼ飽和に近い乾燥状態を示す。このような気体を使用者が呼吸用として吸入すると、呼吸器、特に鼻孔や喉の内部が乾燥し不快感を覚えたり、肺に直接届いた場合粘膜を傷つけ体調を害するなどの問題点があり、別途加湿器を用いて水分供給する必要がある。

【0005】かかる加湿器としては、密閉された器の中に水を入れて、その水中に酸素濃縮気体をくぐらせるバ

2

ブリング加湿器や、酸素濃縮気体を加湿水表面上を通過させ、蒸発した水分で加湿する蒸発式加湿器がある。これらは、何れも水を使用し、使用者は常に加湿器内の水の補充や交換、雑菌の発生を防ぐための洗浄と言った加湿水の管理が必要となり、手間がかかると同時に、水交換後の加湿器若しくは部からの酸素濃縮気体洩れなど新たな問題を引き起こす結果となっている。

【0006】これらの不具合を解消する方法として、特開平2-99113号公報に記載の水蒸気透過性中空糸膜を利用し、酸素濃縮気体を加湿する膜式加湿器を備えた酸素濃縮装置が考えられた。かかる酸素濃縮装置は原料加圧空気中の水分、或いは吸着塔の再生ガス中の水分の何れかを使用して、酸素濃縮気体を加湿するものである。

【0007】かかる装置においては、全原料加圧空気を水蒸気透過性中空糸を装填したモジュールに供給した後、吸着塔に空気を供給するため、加湿度の調整が困難であり、特に、製品酸素流量が少ない場合には、水分が過剰になりドレンの発生が起こるという問題点がある。

【0008】これに対して特開平5-49697号公報に記載のように過剰の水分を別の膜式加湿(除湿)器を用いて除湿し、ドレンとして廃棄する方法や、特開平8-196635号公報に記載のように製品酸素ガスを加湿するルートにバイパスルートを設け加湿度を調節する方法が見出されている。しかし、いずれの方法も、必要とする加湿度の制御が難しく、複数の膜式加湿(除湿)モジュールや複雑な配管系流量制御系が必要など、問題点が多い。

【0009】更に、該中空糸を直接加湿水と接触させ、水分を中空糸内部を流通する酸素に供給する方法として、特開平9-276408号公報に記載の酸素濃縮装置が考えられた。しかし、本方式においても加湿水分が過剰になりドレンの発生や、加湿度調整が困難であることや、加湿水交換といった取扱性の悪さなどの問題点がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の膜式加湿器を備えた酸素濃縮装置で生じる種々の問題点を解消し、水の補充や交換を必要とせず使用可能であり、且つ大気圧空気の相対湿度と略同じレベルに加湿することが可能な呼吸用気体の加湿器を備えた酸素濃縮装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本出願人はかかる課題に対して、鋭意検討した結果、中空糸膜式の加湿器の水分供給源として原料加圧空気ではなく、大気圧の外気空気を利用して酸素濃縮気体を加湿する装置を見出したものである。

【0012】即ち、本発明は、酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した少なくとも1つの吸着床

(3)

特開2000-237317

3

と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段と、該吸着床からの酸素濃縮気体を使用者に供給する酸素供給手段を備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、該酸素濃縮気体を加温する中空糸状水分透過膜で構成される加温用モジュールを備え、該中空糸膜内側を該酸素濃縮気体が流通し、外側が大気圧空気に接触していることを特徴とする圧力変動吸着型酸素濃縮装置を提供するものである。

【0013】また、本発明はかかる水分透過膜が、内径1.0mm～5.0mmの中空糸であることを特徴とする圧力変動吸着型酸素濃縮装置を提供するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の酸素濃縮装置の好適な具体の実施例について必要に応じて図面を用いながら説明する。本発明の酸素濃縮装置に使用する膜式加湿器の種類は、特に限定されるものではないが、膜の水蒸気透過原理として、大別して水蒸気分圧差を利用して水分を透過する非多孔質の溶解拡散膜と、分子篩作用を原理として水蒸気分子を選択透過する微多孔質膜とがある。材質としてはフッ素系の樹脂膜を使用することが好ましい。特に旭硝子(株)製のSUN SEP-W、デュポン社製NAFION、宇部興産(株)製メンブレン等が好ましい。但し、本物性を示す樹脂系材料である限りフッ素系樹脂に限定されるものではない。又、本材質は抗菌性樹脂として使用される場合も多く、医療用途には適している。

【0015】中空糸の径は内径数mm～数mmのものが使用されるが、あまり細いと目詰まりの原因となり易く、特に本発明の1.0～5.0mmのものを使用するのが好ましい。かかる径は医療用酸素を流すのに必要なチューブサイズとも一致し、使い易いものになっている。

【0016】中空糸の長さとしては、少なくとも10cm以上であることが好ましく、医療用酸素濃縮装置として用いる場合は、10～100cmであるものが好ましい。100cm以上のものを使用することも可能であるが、圧力損失が発生するので使用流量を制限するなどの考慮が必要であり、100cm以下の中空糸を複数本並列で用いる方が圧損低減、小型化の面で有利である。

【0017】本発明に用いる加湿器は、かかる中空糸を用いたモジュールであって、中空糸の内側を乾燥状態の酸素濃縮気体を通過させ、外側は大気に開放された状態に置く。中空糸自体には強度確保のためにメッシュ構造の補強材を備えるものが好ましい。また乾燥酸素濃縮気体の導入部、加湿酸素濃縮気体の導出部は樹脂製の酸素濃縮器本体とワンタッチで取付け、取外しが可能なものが好ましい。

【0018】また、本願発明の酸素濃縮装置に用いられる該空気供給手段が、吸着工程においては該吸着床に原料空気を供給するためのコンプレッサー手段として機能

4

する酸素濃縮装置が用いられる。

【0019】又、本願発明に利用する水分透過膜の特徴として、水分透過速度には温度依存性があり、使用環境温度を高めることにより瞬時に目標の加湿度を得ることが可能となる。更には、本特性を利用することにより水分透過膜の使用本数や長さを縮小でき、比較的高価な水分透過膜のコストダウンにもつながる。また、コンプレッサーや吸着床など装置内の温度を一定にする為、冷却ファンが使用されているが、かかる冷却風を本発明の装置の膜式加湿器の大気側に当てるように構成することや、吸着床の脱着工程で発生する水分リッチな脱着空気を本発明の装置の膜式加湿器の大気側に当てるように構成することも加湿度を得る為には好ましい。

【0020】本発明は、膜式加湿器を備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置であるが、乾燥気体である酸素ポンペを供給源とする酸素供給装置、固体電解質膜を酸素供給源とする酸素供給装置に対しても応用することは可能である。

【0021】

【実施例】以下、図面を用いて更に詳細に説明する。図1に本願発明の好ましい態様を示す。即ち、窒素を選択的に吸着する吸着剤としてゼオライト系吸着剤を充填した1個の吸着塔2に加圧空気を供給するコンプレッサー1を備え、非吸着の濃縮酸素をサージタンク3に貯留後、水蒸気選択透過性中空糸膜4を備えた加湿器5を通じて、患者に濃縮酸素が供給される。かかる水蒸気透過性中空糸膜は、水蒸気分圧差を利用して水分を透過する非多孔質のフッ素樹脂系溶解拡散膜(デュポン社製NAFION膜)を用いた。内径が1.5mm、長さ60cmの中空糸6本を並列状態にして用いた。加湿ボックスには外気と接触している。

【0022】図2は、本発明の酸素濃縮装置の概観図、図3は加湿器3部分の概観図を示す。

【0023】温度25℃、湿度60%RHの環境下でかかる酸素濃縮装置を起動し、発生した酸素濃縮気体湿度を図4に示す。結果、酸素濃縮気体の取出し流量が1L/分の場合、環境湿度の90%、3L/分の場合、環境湿度の85%の湿度を有する酸素濃縮気体を得ることが出来た。

【0024】

【発明の効果】本発明の酸素濃縮装置においては、中空糸膜式加湿器を用い、水分補給する必要なく医療用酸素濃縮空気を加温することができる。更に、本願発明の酸素濃縮装置の加湿器においては、特別に加湿器調整のための流量制御系なしに、患者に供給される酸素濃縮空気は大気中の空気とほぼ同じ加湿度を示すことができる。

【0025】かかる酸素濃縮空気は、外気の湿度の変化によって当然に酸素濃縮空気の湿度も変化するが、通常の入が呼吸している空気と同じレベルの加湿度を維持することができる。但し、酸素濃縮空気の流れによる乾燥

(4)

特開2000-237317

5

5

効果もあることから、酸素濃縮装置の酸素濃縮空気供給流量としては、5 L/分以下で用いることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧力変動吸着型酸素濃縮装置のフロー。

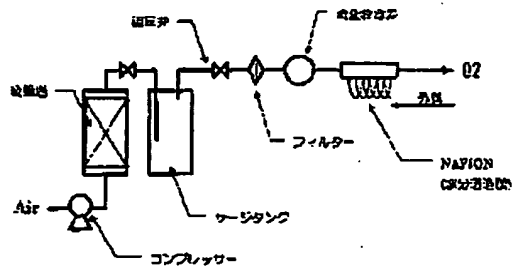
【図2】本発明の実施例である圧力変動吸着型酸素濃縮装置の外観概略図。

\* 装置の外観概略図。

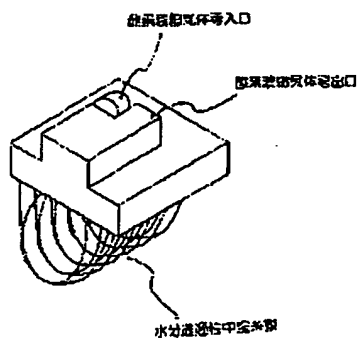
【図3】本発明の実施例である圧力変動吸着型酸素濃縮装置の加湿器の外観概略図。

【図4】本発明の圧力変動吸着型酸素濃縮装置の酸素濃縮気体湿度。

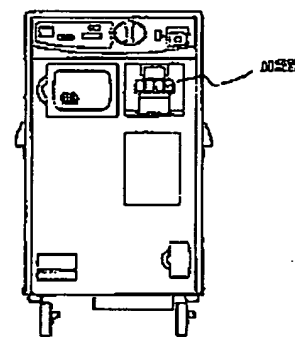
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

